مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

Developing a Methodology for Road Safety Inspection on Rural Roads (via Tartous-Safita)

Dr. Ranaa Darwish Ahmad[1]*
Darin Yousef**

(Received 9 / 7 / 2018. Accepted 20 / 1 / 2019)

□ ABSTRACT □

Road safety inspection on rural roads aims to find deficiencies and shortcomings existing on these roads whether they were design errors or errors caused by putting the road in service. Tartous – Safita road is considered one of the rural roads with two lanes and two directions from the first classification. A distance 5km of the road was studied In two sections. In the first part, 2km of the road was studied where photos and road measurements were taken; the road width, the bankit width, the road sides, visibility conditions, compatibility between the horizontal and the vertical elements of the road, drainage, intersections, speed limits, passing ability, the traffic signs, pedestrian and public transport and the road markers were studied every 100m and inspection reports were prepared. These reports contain photos with descriptions and mention the existing deficiencies and proposed improvement procedures. The second part, 3km of the road was studied but every 50m, 81 reports were prepared. The study based on the accidents data between 2014 - 2016, and the results were got after collecting the data and driving on the road, after look out and discussion. A list of procedures was suggested to improve the road safety on the studied section.

Key word: Road safety inspection - Road safety audit – Assignment compositions to road safety

[1]* Assistant Professor - transportation engineering - faculty of Civil Engineering – University – Lattakia-Syria
****Postgraduate student - transport and Communications Engineering Department, Faculty of Civil Engineering – University – Lattakia – Syria – darin.y91@hotmail.com**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

تطوير منهجية لفحص السلامة المرورية على الطرق الريفية (قطاع من طريق طرطوس – صافيتا)

الدكتورة رناء درويش أحمد*

دارين يوسف**

(تاريخ الإيداع 9 / 7 / 2018. قُبِل للنشر في 20/ 1 / 2019)

□ ملخّص □

يهدف فحص السلامة المرورية على الطرق الريفية إلى إيجاد النواقص والعيوب الموجودة على هذه الطرق إن كانت أخطاء تصميمية أو أخطاء ناتجة عن وضع الطريق موضع الخدمة، ويعد طريق طرطوس – صافيتا من الطرق الريفية بحارتين باتجاهين من الصنف الأول، وقد تمت دراسة 5km منه على جزأين، الجزء الأول دراسة 2km من الطريق حيث تم التقاط صور وأخذ القياسات للطريق، تمت دراسة عرض الطريق وعرض البانكيت وجوانب الطريق وظروف الرؤية والتلاؤم بين العناصر الأفقية و الشاقولية للطريق والتصريف والتقاطعات وحد السرعة وإمكانية التجاوز والشاخصات المرورية وعلامات الطريق والمشاة ووسائل النقل العام كل 100m وإعداد تقارير الفحص، التي تتضمن الصور مع وصف للصورة وذكر للعيوب الموجودة وإجراءات التحسين المقترحة، والجزء الثاني تمت دراسة 3km من الطريق، ولكن كل 50m، تم إعداد 81 تقرير، الدراسة تمت بالاعتماد على بيانات الحوادث بين عامي – 2014 2016، وقد أنجزت النتائج بعد جمع البيانات والقيادة على الطريق، وبعد المراقبة والمناقشة. وتم اقتراح مجموعة من الإجراءات لتحسين السلامة المرورية على القطاع المدروس.

الكلمات المفتاحية: فحص السلامة المرورية، تدقيق السلامة المرورية، التراكيب المهمة لأمان الطريق

*مدرسة– قسم هندسة المواصلات – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

**طالبة ماجستير– قسم هندسة المواصلات والنقل – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مقدمة:

أصبحت الحوادث المرورية تمثل وبشكل كبير هاجساً وقلقاً لكافة أفراد المجتمع، وأصبحت واحدة من أهم المشكلات التي تستنزف الموارد المادية، والطاقات البشرية، وتستهدف المجتمعات في أهم مقومات الحياة، والذي هو العنصر البشري. إضافة إلى ما تكبده من مشاكل اجتماعية ونفسية وخسائر مادية ضخمة، مما أصبح لزاماً العمل على إيجاد الحلول والاقتراحات ووضعها موضع التنفيذ للحد من هذه الحوادث، أو على أقل تقدير معالجة أسبابها والتخفيف من آثارها السلبية.

تعد دراسة حوادث المرور وأسبابها من المسائل المعقدة، لأن الحادث المروري يقع نتيجة ترافق مجموعة من العوامل التي ترتبط بشكل أساسي بكل من السائق والمركبة والطريق والمشاة والأحوال الجوية.

في أغلب الأحيان يتم تحميل السائق المسؤولية عن الحادث المروري في أغلب بلدان العالم، وبالرغم من أن ذلك صحيح إلى حد كبير، إلا أن الدراسة التفصيلية لإحصائيات حوادث المرور تظهر أن البيئة الطرقية تساهم في كثير من الحالات في وقوع الحادث المروري.

ومن الأهمية عند وقوع الحادث المروري، تحديد الأسباب التي أدت إليه منفردة أو مجتمعة، ويكون الموقع الطرقي سبباً في وقوع الحوادث عندما يحصل تكرار لوقوع الحوادث في ذات الموقع، ومثل هذه النقاط تسمى النقاط السوداء.

هناك توجيه من قبل الدول الأعضاء للاتحاد الأوروبي لاستعمال أربع أدوات أساسية لإدارة أمان بنى الطريق التحتية، التي تهدف لضمان أن أخطار الطرق المصممة، المخططة، المبنية والمستعملة يمكن أن تحدد بشكل منظم وتقيم وتزال، هذه الأدوات هي: [1]

- تقييم تأثير السلامة المرورية Road Safety impact assessment (RSIA).
- تدقيق السلامة المرورية Road safety audit (RSA).
- إدارة السلامة المرورية Road safety management (RSM) (دورية).
- فحص السلامة المرورية Road safety inspection (RSI) (منظم).

تقييم تأثير السلامة المرورية (RSIA): إن هدف تقييم تأثير أمان الطريق أن يحدد تأثير متغيرات الطريق المختلفة على سلامة الطريق والطرق الأخرى ضمن تأثر الشبكة بالطريق المخطط. [7]

تدقيق السلامة المرورية (RSA): هي عملية التزام منظمة لتحقيق خطة مشروع الطريق في شروط سلامة المرور، مراجعة مشروع الطريق من قبل فريق المدققين في شروط الخطر لإمكانية وقوع الحوادث لجميع مستعملي الطريق.

إدارة السلامة المرورية (RSM): هي قياس يعتمد على تحليل شبكة الطرق لإيجاد المواقع، وقياس بأقصى الإمكانيات لتحسين سلامة المرور، وتتضمن تحليل ظهور الحوادث من أجل فهم الأسباب لأخطار سلامة المرور على كل الطرق. [7]

تظهر التحليلات الأولية أن الأدوات المعينة لإدارة أمان بنى الطريق التحتية يمكن أن تخفض عدد الإصابات بالنسب التالية: [1]

- تقييم تأثير السلامة المرورية (RSIA) نسبة التخفيض هي: (% 20 – 10).
- تدقيق السلامة المرورية (RSA) نسبة التخفيض هي: (% 20 – 5).
- إدارة السلامة المرورية (RSM) (دورية) نسبة التخفيض هي: (% 15 – 5).
- فحص السلامة المرورية (RSI) (منظم) نسبة التخفيض هي: (% 20 – 1).

فحص السلامة المرورية:

يعرف فحص السلامة المرورية كأداة فعالة لتمييز العيوب المتعلقة بالسلامة في بنى الطريق التحتية، ويعتبر أداة وقائية، وهو فحص منظم للطرق الموجودة، ينفذ من قبل فرق أمان متدربة وخبيرة، يعطي تقرير رسمي بالأخطار الموجودة لتلافيها، ويعمل على رفع مستوى السلامة المرورية للطرق.

تقارير RSI :

إن تقرير فحص أمان الطريق هي الوثيقة الرسمية التي فيها نتيجة الفحص مجمعة. [8]

ويكون هناك عادةً ثلاثة أجزاء في التقرير:

- جزء A معلومات عامة حول القطاع (قسم الطريق).
- جزء B شكل تحقيق بمقادير النقص وتوثيق بالصور.
- جزء C اقتراحات للإجراءات المضادة.

أهمية البحث وأهدافه:

أداة فحص السلامة الطرقية تبحث في كل التراكيب المهمة لأمان الطريق وكل الظواهر التي تحدث على الطرق وفي منطقة الأمان، وبشكل خاص: [1]

- هندسة الطريق، أرصفة، طرق، أرصفة على أقسام الطريق، أكتاف، الميول، خنادق، مجرى مائي، جدران أو حواجز استنادية.
- سطح الرصف، التقاطعات والتبادلات.
- الإشارات الأفقية و الشاقولية، التحكم بالمرور، إدارة المرور.
- العقبات الجانبية (أشجار، شجيرات ...)، موانع أمان، سكك، سياج، وأي تجهيزات أمان أخرى.
- تصريف سطح الطريق.
- معابر السكك الحديدية، جسور، أنفاق، عبور الحيوانات (ممرات الحيوانات).
- الرؤية في مناطق المخارج، الملتقيات، مناطق الخدمة، تبادلات (تقاطعات)، الرؤية بين التقاطعات، إضاءة الطريق.
- العناصر الأخرى للبناء التحتي، في منطقة الأمان (مثال على ذلك: إعلان، سياج، موانع ضوضاء....الخ).

تحدد الأخطار التي يجب إزالتها أو تطبيق الإجراءات المحتملة لحماية المستعملين منها، وهذا يشكل القاعدة للخطوات الأخرى المصممة لحل المشكلة.

ويهدف البحث بشكل رئيسي إلى استنتاج واستقصاء الأسباب التي قد تسبب الحوادث المرورية وتحديد شدتها بالاعتماد على الدراسات السابقة [2] والمتعلقة بطريق طرطوس – صافيتا عن طريق أخذ القياسات ومراقبة الطريق والقيادة عليه، وإملاء قوائم فحص خاصة تضم مجموعة من الأسئلة عن الطريق ومحيطه، واستنتاج النسبة المئوية الإيجابية لأهم المعايير التي تؤثر على السلامة على الطريق واقتراح الإجراءات المضادة من أجل زيادة السلامة المرورية وتحسين الطريق لتلافي الوقوع في الحادث ومنع تكراره في مواقع محددة للحفاظ على الأرواح البشرية ومنع الإصابات، والتقليل من الأعباء المادية الناتجة عنه من صيانة لشبكة طرق ورعاية صحية والتوقف عن العمل، وتقديم منهجية لاعتمادها في فحص السلامة المرورية على الطرق.

طرائق البحث ومواده:

1-المعايير التي تم الاستقصاء عنها:

عيوب السلامة التي تم أخذها بعين الاعتبار في هذا البحث هي: [3]

- الشاخصات المرورية:

يجب أن تكون واضحة ومفهومة وبالمكان المناسب، يجب أن تكون قابلة للفهم من قبل السائقين، يجب أن لا تكون كثيرة جداً ولا قليلة.

- تجهيزات الطريق:

تشمل تجهيزات الطريق حواجز الأمان والعواكس المانعة للانبهار، وقلة هذه التجهيزات قد تؤثر على السلامة المرورية أثناء الليل.

- التقاطعات:

تصميم بعض التقاطعات الحالية لم يتغير مع الوقت، حيث كانت سرعات العربات منخفضة، اليوم الحالة مختلفة جدا السرعة المتزايدة وحجم المرور يتطلبان تصميم هندسي أفضل لهذه المواقع، تصميم التقاطعات يجب أن يخفض إمكانية الاصطدام، التقاطعات يجب أن تزود معلومات مناسبة لجميع مستخدمي الطريق، تمكنهم من اتخاذ قرارات آمنة.

- مسار الطريق ومسافات الرؤية:

مسار ورؤية الطريق في أغلب الأحيان هما عاملان مرتبطان، حيث أن الرؤية الناقصة يمكن أن تكون نتيجة المنعطفات الحادة والمنحنيات الشاقولية أو النباتات المحيطة، ومن أكثر المشاكل المتعلقة بالمسار الأفقي: المنعطفات المتتالية ذات أنصاف أقطار متباينة التي تسبب اختلافات كبيرة في السرعة، منعطف بنصف قطر صغير على أقسام سريعة (التغييرات المفاجئة في عناصر الطريق)، عدم التلاؤم بين العناصر الأفقية و الشاقولية للطريق الذي ينتج عنه الخدع البصرية (ومثال على ذلك: انخفاضات مخفية)، وعدم القدرة على استقراء الطريق من قبل السائقين، النتائج المحتملة لهذه العيوب اصطدامات مباشرة.

عندما تكون الرؤية سيئة، يجب أن يزود السائق بمعلومات كافية حول الطريق وحول التوقعات الأبعد.

- المقطع العرضي:

يجب أن يكون عرض الطريق كاف لاستيعاب الغزارة المرورية عليه لكي لا يسبب بطء في حركة المرور وزيادة زمن الرحلة.

- علامات الطريق:

ترشد السائق إلى حارته الخاصة به وتلفت انتباهه إلى التغيرات التي قد تحدث على مسار الطريق.

- التصريف المطري:

الماء هو العدو الأكثر تأثيراً على الطريق وسطحه وعلى حركة العربات، لذلك يجب إزالته عن الطريق بأسرع ما يمكن.

- إمكانية التجاوز:

تتم عملية التجاوز على الطريق بحارتين باتجاهين باستخدام الحارة المجاورة، لذلك يجب أن نضمن إمكانية التجاوز لكي لا يسبب ذلك بطء في المرور وزيادة في زمن العبور بسبب الشاحنات الثقيلة.

- جوانب الطريق:

يجب أن تكون الجوانب خالية من العوائق التي قد تؤثر على الرؤية وعلى فهم السائق لمسار الطريق وتعيق حركة المرور، ويجب أن تؤمن ملجأ للسائقين عند الضرورة لكي لا يؤثر وقوفهم الاضطراري على حركة المرور.

- طرق الخدمة والوصول إلى الملكيات والأراضي الزراعية:

يجب أن تكون طرق الخدمة آمنة والرؤية عليها كافية لكي لا يفاجأ السائق على الطريق الرئيسي بالعربات القادمة منها.

- المشاة ووسائل النقل العام:

المشاة هم العنصر الأكثر أهمية، ويجب أخذهم بعين الاعتبار وتأمين الحركة الآمنة لهم خصوصا أن طريق طرطوس – صافيتا يمر بمناطق مأهولة بالسكان، عند التقاطعات والأماكن التي تكثر فيها الحركة، و يجب تزويد الطريق بمعابر خاصة بهم وجزر لجوء وإشارات تحذيرية، بالإضافة إلى مواقف خاصة بوسائل النقل العام.

الدراسة العملية وجمع البيانات:

يعتبر طريق طرطوس صافيتا من الطرق الريفية بحارتين باتجاهين من الصنف الأول بحسب تصنيف HCM، يصل بين مدينة طرطوس ومدينة صافيتا، يخدم سرعات عالية نسبياً.

السرعة المحددة على الطريق (60–80)km يبلغ طوله 23km، ويعد من الطرق الشريانية بحسب التصنيف الوظيفي للطرق.

لم نعثر على مخطط للطريق، لذلك تم جمع الصور الجوية الملتقطة باستخدام برنامج الـ Google Earth ومعالجتها للحصول على مخطط تقريبي للطريق، لاستخراج المعلومات الهندسية (الاستقامات والمنعطفات).

بداية الطريق مدخل مدينة صافيتا يوجد فصل للحركات بجزيرة وسطية عرضها 2m ويوجد رصيف يتراوح عرضه بين (2 - 0.9)m، وعرض الطريق في هذا الجزء يصل إلى 16.3m مع الجزيرة، ويتراوح عرض الطريق الغير مفصول بجزيرة وسطية بين (9.2 – 13.9) m، ويتراوح عرض جوانب الطريق الخالية من العوائق بين (7 - 0) m، تمت دراسة 5km منه على جزأين لدراسة التغيرات والعيوب الموجودة، ومحاولة وضع الحلول لتصحيحها، للتقليل من عدد الحوادث، الجزء الأول بطول 2km من الطريق حيث تم التقاط صور وأخذ القياسات للطريق كل 100m وإعداد تقارير الفحص التي تتضمن الصور مع وصف للصورة وذكر للعيوب الموجودة وإجراءات التحسين المقترحة والجزء الثاني بطول 3km من الطريق وإعداد التقارير حيث تم التقاط الصور كل 50m، وتم إعداد 81 تقرير، بالاعتماد على بيانات الحوادث بين عامي 2016– 2014 .

من تحليل بيانات الحوادث تم استنتاج الجدول التالي:

الجدول (1) المواقع التي تكررت فيها الحوادث المرورية على القطاع المدروس

المقطع	عدد الحوادث خلال الأعوام 2016–2015–2014			
	التاريخ	الأضرار	طبيعة الحادث	الأسباب
(0–100)m	2014/1/28	مادية	تصادم سيارتين سياحيتين	صدم من الخلف عند التوقف للاندماج مع الطريق الرئيسي
	2014/3/18	جسدية	صدم مشاة	عند قطع الطريق
	2015/6/1	مادية	دراجة مع سيارة	الصدم من الخلف بسبب السرعة الزائدة

		وجسدية	سياحية	
(200 – 300)m	2014/5/15	مادية وجسدية	دراجة مع سيارة سياحية	الرؤية غير كافية على المنعطف والسرعة الزائدة
	2014/9/2	مادية	تدهور سيارة سياحية	اصطدام بالمنصف عند الانعطاف
	2015/5/4	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص	صدم أثناء التجاوز
	2015/5/27	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص	السير في منتصف الطريق
	2015/8/31	مادية	تدهور سيارة سياحية	انفجرت العجلة الأمامية اليمينية
	2016/6/14	مادية وجسدية	تدهور سيارة سياحية	السرعة الزائدة
(600 – 700)m	2014/9/8	مادية	سيارة سياحية مع شاحنة	السبب غير معروف
	2014/9/30	مادية وجسدية	دراجة مع ميكروباص	السرعة الزائدة
	2015/3/22	مادية وجسدية	دراجة مع سيارة بيك أب	السرعة الزائدة
(800 – 900)m	2014/4/5	مادية	تصادم سيارتين سياحيتين	السير في منتصف الطريق
	2014/4/14	مادية وجسدية	دراجة وسيارة سياحية	عند الاندماج مع الطريق الرئيسي من طريق الوصول
	2014/5/14	مادية وجسدية	دراجة مع سيارة سياحية	عند محاولة التجاوز
	2015/4/22	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص عام	صدم من الخلف عند التجاوز
	2016/7/19	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص	السير في منتصف الطريق
(1700 – 1800)m	2014/6/24	مادية وجسدية	دراجة مع سيارة سياحية	تصادم أثناء التجاوز
	2014/7/15	مادية	تدهور سيارة سياحية	السرعة الزائدة والمنعطف الحاد
	2014/10/8	مادية	شاحنة مع شاحنة	تصادم من الخلف عند انتظار الدور للوصول إلى محطة المحروقات
	2015/3/19	مادية	دراجة مع سيارة	السير في منتصف الطريق

		وجسدية	سياحية	
	2015/6/11	مادية وجسدية	سيارة سياحية مع ميكروباص	السير في منتصف الطريق
	2015/9/11	مادية وجسدية	سيارتين سياحيتين	صدم من الخلف عند التجاوز
	2016/5/10	مادية وجسدية	سيارة سياحية مع سيارة بيك أب	السرعة الزائدة
	2016/7/25	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص	السير في منتصف الطريق
(2050 – 2100)m	2014/7/4	مادية	ميكروباص مع شاحنة	سير الميكروباص في منتصف الطريق
	2015/3/19	مادية	سيارة سياحية مع ميكروباص	السير في منتصف الطريق
	2015/7/3	مادية	تدهور سيارة سياحية واصطدامها بعمود كهرباء	عند الابتعاد عن صدم سيارة والسرعة الزائدة
	2016/7/20	جسدية	دهس مشاة أثناء الرجوع إلى الخلف	أثناء الرجوع إلى الخلف
(2750 – 2800)m	2014/7/4	مادية	تدهور سيارة سياحية واصطدامها بحائط	عند الابتعاد عن صدم سيارة
	2014/7/8	مادية	سيارة سياحية مع سيارة حكومية	عند الانعطاف وسير السيارة الأخرى في منتصف الطريق
(5000 – 5050)m	2015/7/19	مادية	تدهور سيارة سياحية واصطدامها بحائط	السرعة الزائدة والمنعطف بنصف قطر صغير جدا
	2016/1/17	مادية	تدهور سيارة سياحية	السرعة الزائدة والمنعطف بنصف قطر صغير جدا
	2016/10/3	مادية	سيارتين سياحيتين	السير في منتصف الطريق والمنعطف بنصف قطر صغير جدا

بعد القيام بالمسح البصري للطريق وأخذ القياسات والمراقبة تمت الإجابة على قائمة تضم مجموعة من الأسئلة حول الطريق ومحيطه وهذا جزء منها:

الجدول (2) قائمة أسئلة حول الطريق ومحيطه

الموضوع	نعم	لا	التعليق
هل هناك أي معلومات متوفرة عن RSI سابقة؟		لا	
هل هناك بيانات حوادث متوفرة؟	نعم		
هل هناك خصائص تركيب المرور لأخذها بالاعتبار (مثال:مشاة خلال قسم الطريق) ؟	نعم		ولكن لم يتم أخذهم بعين الاعتبار
هل هناك إجراءات خاصة متطلبة لمجموعات معينة ومثال على ذلك: الشباب – كبار السن –المرضى – ذوي الاحتياجات الخاصة – السمع – الناس ضعيفي أو فاقدي البصر؟	نعم		ولكن لم يتم تطبيق أية إجراءات
بنية الطريق هل تعزز المرور المختلط؟	نعم		
الوصول إلى الملكيات والأراضي الزراعية الخاصة بجانب الطريق محقق لشروط السلامة ولا يؤثر على السلامة على طول القسم الواصل بين المدن؟		لا	معظم أجزاء الطريق الرؤية عليها غير كافية
هل هناك أي طرق موازية للطريق ستكون مستعملة من قبل العربات الخاصة (كالعربات والمعدات الحقلية)؟	نعم		ولكن لا تخدم العربات على طول الطريق
هل هناك أي مكان لتراكم عناصر الطريق مثل الأقواس – قمم تلال – تقاطعات ...الخ؟	نعم		هناك بعض الأقسام نلاحظ عليها تراكم منعطف أفقي ومنعطف شاقولي مما يؤدي لعدم القدرة على فهم مسار الطريق
هل مستعملو الطريق يدركون تغيير وظائف وخصائص الطريق قبل وقت كاف ومبكر ؟		لا	في معظم الأقسام هناك سوء فهم لمسار الطريق عند الانتقال من استقامة إلى منعطف وبالعكس
إجراءات معينة أخذت (ومثال على ذلك: جزر تسارع وسطية...) في مدخل البلدات عند الانتقال من مدينة إلى ريف أو من طريق منار إلى طريق غير منار؟		لا	
هل السرعة المحددة مطلوبة ومطبقة في أغلب الطريق؟ هل أخذت إجراءات مناسبة لضمان تطبيق السرعة المحددة؟	نعم		ولكن على بعض الأقسام نلاحظ عدم ملائمة السرعة المحددة لعناصر الطريق وغياب الشاخصات التي تشير إليها
هل مسافة الرؤية للتوقف متوفرة على كامل طول الطريق؟ هل مسافة الرؤية للتوقف معرقلة (مثال: بالأقواس الشاقولية الضيقة)؟		لا	مسافة الرؤية للتوقف غير كافية على بعض الأقواس الشاقولية

النتائج والمناقشة:

تم إعداد 81 تقرير، كل تقرير يحوي على الصور الملتقطة والكيلومتر للنقطة بالإضافة للقياسات المأخوذة ووصف للنواقص الموجودة واقتراح التحسين وإملاء قائمة الفحص ضمن جداول خاصة.

وتم تحليل عناصر الطريق ووصف العيوب الموجودة واقتراحات التحسين بالاستعانة بمخطط للطريق والصور الملتقطة والقياسات المأخوذة والقيادة على الطريق وتسجيلها ضمن الجدول التالي:

الجدول (3) تحليل عناصر الطريق، وصف العيوب واقتراح الحلول

عنصر الطريق	قضايا الأمان		
	الوصف	الشدة والاحتمال [4]	العمل
0 – 140 استقامة	- لا يوجد إشارة للدلالة على المنعطف - هناك زيادة في عدد اللافتات المتوضعة على الجزيرة الوسطية مما يؤدي إلى حجب الرؤية وسوء تقدير لمسار الطريق - طريق الوصول غير موضح بعلامات ولا يوجد فصل للحركات - يوجد نباتات على الرصيف والرصيف على الجسر يحوي على حفر	متوسط[4] منخفض متوسط منخفض	- وضع إشارة للمنعطف - التباعد بين اللافتات لوضوح الرؤية ووضوح المنعطف - وضع جزيرة لفصل الحركات لطريق الوصول - تنظيف الرصيف من النباتات إعادة تأهيل الرصيف
140 – 265 منعطف	- مسافة الرؤية غير كافية بسبب العوائق	متوسط	- إزالة العوائق
265 – 355 استقامة	- يوجد عوائق على الأكتاف ونباتات	منخفض	- إزالة العوائق
355 – 400 منعطف	- مسافة الرؤية غير كافية	متوسط	- إزالة النباتات لوضوح الرؤية
400 – 533 استقامة	- لا يوجد إشارة للدلالة على المنعطف - طريق الوصول لا يوجد علامات - المطبات غير واضحة للسائقين	متوسط منخفض متوسط	- وضع إشارة قبل المنعطف في مكان مناسب - توضيح طريق الوصول بالعلامات وفصل الحركات بعلامات أو جزر - وضع الدهان الطرقي لتوضيح المطبات
533 – 578 منعطف	- وضع الحاجز غير مناسب مع مسار الطريق - المطبات غير واضحة	منخفض متوسط	- نقل الحاجز إلى استقامة - توضيح المطبات بالدهان الطرقي
578 – 608 استقامة	- نباتات تغطي البانكيت - حاجز الحماية متقطع ومغطى بالنباتات	منخفض منخفض	- إزالة النباتات - استمرارية الحاجز ووضع العاكسات عليه لتوضيحه
608 – 693 منعطف	- طريق الوصول غير موضح بعلامات ولا يوجد فصل للحركات والرؤية غير كافية للعربات المندمجة مع الطريق الرئيسي	متوسط	- توضيح الطريق بعلامات وفصل الحركات بعلامات أو جزر إزالة عوائق الرؤية
693 – 880	- نباتات على البانكيت	منخفض	- إزالة النباتات

استقامة	- مطب غير واضح	متوسط	- توضيح المطب بالدهان الطرقي
880 – 925 منعطف	- عدم وجود معبر للمشاة - طريق الوصول بدون علامات	متوسط متوسط	- تصميم معبر للمشاة بسبب وجود مدرسة ووضع جزيرة وسطية لضمان عدم تجاوز العربات وتأمين حركة آمنة للطلاب - توضيح طريق الخدمة وفصل الحركات
925 – 1180 استقامة	- طريق الوصول غير موضح بعلامات - النباتات على البانكيت - عوائق تحجب رؤية الإشارة وتغطي البانكيت - ظاهرة غطس مسار الطريق	متوسط منخفض منخفض متوسط	- توضيح طريق الوصول - إزالة النباتات - إزالة العوائق وتوضيح الإشارة - إعادة تصميم هذا الجزء من الطريق
1180 – 1255 منعطف	- لا يوجد إشارة للدلالة على المنعطف - الرؤية غير كافية على المنعطف - حاجز الحماية مغطى بالنباتات	متوسط متوسط منخفض	- وضع إشارة قبل المنعطف على الجانبين - إزالة عوائق الرؤية (النباتات) - إزالة النباتات ووضع عاكسات
1255 – 1295 استقامة	- نباتات تغطي الحاجز و البانكيت	منخفض	- إزالة النباتات
1295 – 1345 منعطف	- حاجز الحماية مغطى بالنباتات	منخفض	- إزالة النباتات ووضع عاكسات لتوضيح الحاجز
1345 – 1765 استقامة	- نباتات على البانكيت - عدم وجود إشارة للدلالة على المنعطف - حاجز الحماية متقطع ومغطى بالنباتات - طريق الوصول غير موضح بعلامات - محطة محروقات لا يوجد علامات توضح حركة العربات	منخفض متوسط متوسط منخفض متوسط	- إزالة النباتات - وضع إشارة للدلالة على المنعطف - استمرارية الحاجز وإزالة النباتات وتوضيحه بالعاكسات - توضيح طريق الوصول بعلامات - توضيح حركة العربات إلى ومن المحطة بالعلامات
1765 – 1870 منعطف	- الرؤية غير كافية على المنعطف - حاجز الحماية مكانه غير ملائم يلغي البانكيت	متوسط متوسط	- إزالة العوائق - تحريك الحاجز لتسهيل انعطاف العربات
1870 – 2015 استقامة	- عوائق ونباتات على البانكيت	منخفض	- إزالة العوائق والنباتات

2120 – 2015 منعطف	- طريق الوصول غير موضح بعلامات - الرؤية غير كافية للعربات المندمجة مع الطريق الرئيسي	منخفض متوسط	- توضيح طريق الوصول بعلامات - إزالة عوائق الرؤية
2140 – 2120 استقامة	تفصل بين منعطفين بعكس الاتجاه - حاجز الحماية مغطى بالنباتات - النباتات تغطي البانكيت	 متوسط منخفض	 - إزالة النباتات - إزالة النباتات
2195 – 2140 منعطف	- إشارة المنعطف ليست بالمكان المناسب - تراكم منعطف أفقي مع منعطف شاقولي - الرؤية غير كافية على المنعطف - طريق الوصول غير موضح بعلامات والرؤية غير كافية للعربات المندمجة مع الطريق الرئيسي	متوسط متوسط مرتفع منخفض	- تحريك الإشارة إلى المكان المناسب قبل المنعطف بمسافة كافية - إعادة تصميم هذا الجزء من الطريق - إزالة عوائق الرؤية على المنعطف - توضيح الطريق بعلامات وإزالة عوائق الرؤية للعربات المندمجة مع الطريق الرئيسي
2660 – 2195 استقامة	- نباتات على البانكيت - طرق الوصول غير موضحة بعلامات	منخفض منخفض	- إزالة النباتات - توضيح طرق الوصول بعلامات
2710 – 2660 منعطف	- نباتات على البانكيت - عوائق على البانكيت - مطب غير واضح - طريق الوصول غير موضح بعلامات	منخفض منخفض متوسط منخفض	- إزالة النباتات - إزالة العوائق - توضيح المطب بالدهان الطرقي - توضيح طريق الوصول بعلامات
2750 – 2710 استقامة	- مطب غير واضح	متوسط	- توضيح المطب بالدهان الطرقي
2790 – 2750 منعطف	- الرؤية غير كافية على المنعطف - لا يوجد جزر ولا علامات لفصل الحركات المتقاطعة - لا يوجد معابر للمشاة - لا يوجد مواقف لباصات النقل العام	مرتفع مرتفع متوسط متوسط	- توضيح المنعطف - فصل الحركات المتقاطعة بجزر أو علامات - تصميم معابر للمشاة وتصميم جزر وسطية (جزر لجوء) لضمان سلامة المشاة - تصميم مواقف لباصات النقل العام

المقطع (200-300):

عند النقطة 200m من وجهة نظر السائق المتجه إلى طرطوس

عند النقطة 300m من وجهة نظر السائق المتجه إلى صافيتا

عرض حارة المرور عند النقطة 200m هو 7.7m حيث يوجد فصل لحركتي الذهاب والإياب،عرض الرصيف 1.5m، وعرض الطريق الكلي عند النقطة 300m هو 9.9m، وعرض الجوانب اليمينية الخالية من العوائق (بعد عمود الكهرباء عن طرف الطريق) 0.5m.

المناقشة واقتراح الحلول:

يوجد سوء في التصميم اقترح استمرار فصل الحركات عن طريق الجزيرة الوسطية إلى ما بعد المنعطف وإنارة هذا الجزء من الطريق وذلك لتلافي الوقوع في حوادث الاصطدام عند الانتقال من طريق منار إلى طريق غير منار في هذه النقطة الحرجة حيث المنعطف بنصف قطر صغير والرؤية عليه غير كافية.

مسافة الرؤية للتوقف على المنعطف الأفقي غير متوفرة بسبب عوائق الرؤية في مجال المنحني الأفقي لذلك اقترح إزالة عوائق الرؤية من نباتات وأتربة وبناء لتوضيح الرؤية و وضع الشاخصة المرورية التي تشير إلى وجود منعطف أفقي على بعد كافي من طرف الطريق لا يقل عن 1m وارتفاع 1.5m وعلى بعد 110m من بداية المنعطف حسب ال AASHTO.

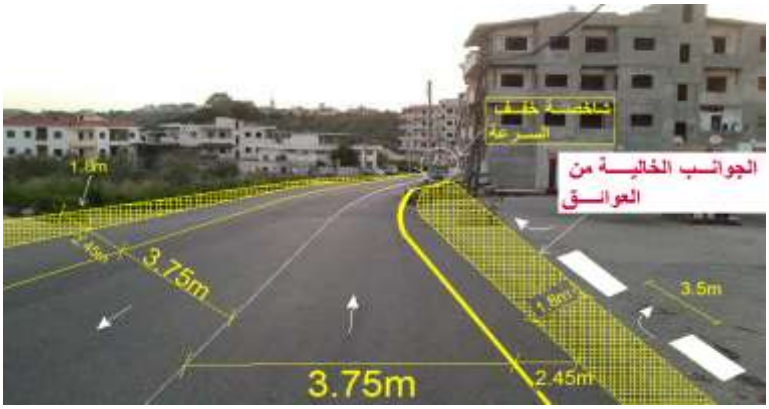
بعد تجهيزات الطريق (عمود الكهرباء) هو 0.5m غير كافي وهناك خطر الاصطدام به من قبل العربات يجب أن يتم تحريكه لمسافة تبعد عن طرف الطريق بمقدار لا يقل عن 3m.

إزالة العوائق عن الجوانب حيث يجب أن يكون عرض الجوانب الخالية من العوائق لا يقل عن 1.8m لتتمكن العربات من استخدامها عند الحاجة وتنظيف سطح الطريق من الأتربة.

المقطع (1700–1800):

من وجهة نظر السائق المتجه إلى طرطوس
عند النقطة 1700

من وجهة نظر السائق المتجه إلى صافيتا
عند النقطة 1800



عرض الطريق يتراوح بين 12.4)m – 13.3)، تم تعريض الطريق بحيث أصبح يخدم ثلاث حارات مرور، عرض جوانب الطريق اليسارية الخالية من العوائق 0.4)m – 0.5)، عرض جوانب الطريق اليمينية الخالية من العوائق 0.6)m – 2.25)، يوجد محطة محروقات في هذا القطاع تمت الإشارة إليها بإشارة معلومات قبل المحطة بقليل بعدها عن حافة الطريق 0.8m، وعندها يوجد عمود كهرباء بعده عن حافة الطريق 0.9m.

المناقشة واقتراح النتائج:

محطة المحروقات لم يتم توجيه حركات الانعطاف منها وإليها السبب الذي أدى إلى تكرار الحوادث بالقرب منها، اقترح توجيه حركات الانعطاف بواسطة جزر وكذلك دهان طرقي، وإزاحة عمود الكهرباء إلى الخلف بحيث يصبح بعده عن حافة الطريق 3m.

يوجد منعطف بنصف قطر صغير، موقع الشاخصة المرورية اللازمة لتنبيه السائقين على ضرورة تخفيف السرعة غير مناسب، اقترح تغيير موقعها لتصبح على بعد كافي من طرف الطريق لا يقل عن 1m وارتفاع 1.5m وعلى بعد 110m من بداية المنعطف حسب ال AASHTO.

الرؤية على المنعطف غير كافية فالبناء يعيق الرؤية وكذلك حاجز الحماية لا يعطي انسيابية وراحة عند الانعطاف، اقترح إزالة عوائق الرؤية وإزاحة الحاجز للخلف بحيث يصبح بعده عن طرف الطريق لا يقل عن 1.2m لإعطاء راحة أكبر عند الانعطاف.

عرض جوانب الطريق الخالية من العوائق قليل يجب إزالة النباتات والأتربة عنها ليصبح العرض لا يقل عن 1.8m لإمكانية استخدامها من قبل العربات.

أخذت النقاط الأساسية التالية بعين الاعتبار عند معالجة العيوب:

❖ تحديد الأساليب الكفيلة بالتأثير على كل نوع من أنواع الحوادث، ومقارنتها مع تقارير مشابهة في بلدان أخرى. [6,9]

❖ اختيار الأساليب الكفيلة بتقليل عدد أو شدة الحوادث ذات النوع المسيطر في الموقع.

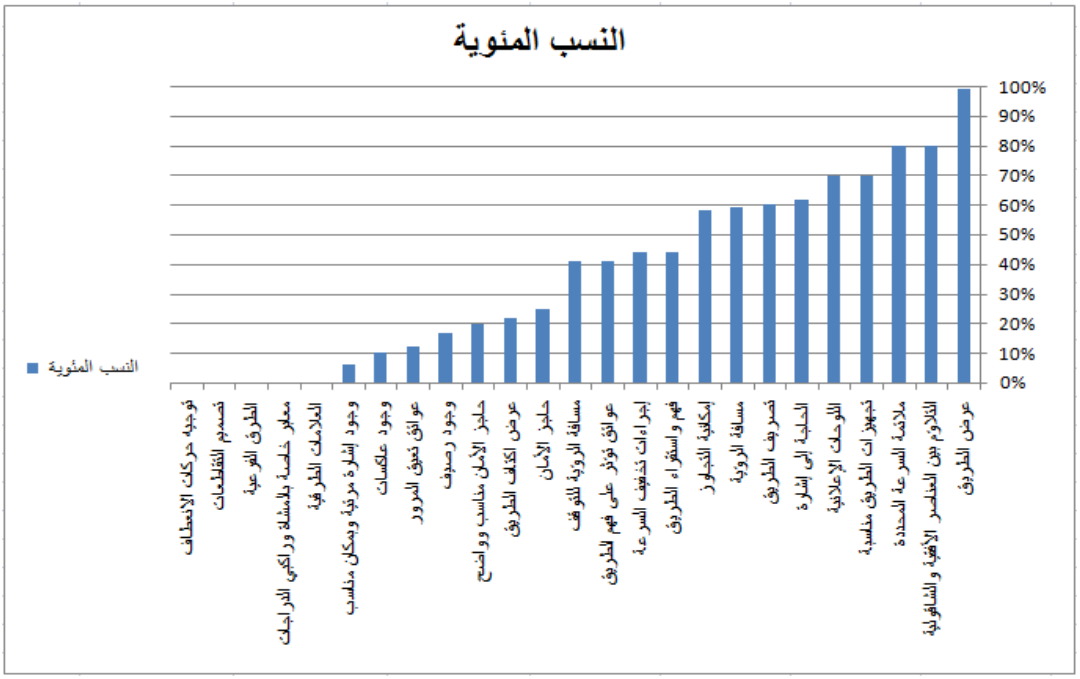
❖ التأكد من أن هذه الإجراءات لن تسبب تأثيرات جانبية غير مرغوبة على السلامة.

تضمنت إجراءات التحسين المقترحة:

- إزالة العوائق الثابتة والنباتات عن جوانب الطريق التي تعيق الرؤية وتؤثر على المرور وعلى فهم السائق لمسار الطريق والتي تعيق رؤية الشاخصات المرورية ولتأمين مسافة أمان كافية على جوانب الطريق من الأجل استخدامها في حال الضرورة من قبل السائقين.
- إضافة الدهان الطرقي على الطريق وكذلك توضيح المطبات.
- صيانة الشاخصات المرورية و نقلها إلى مكانها المناسب بحيث تكون واضحة ومقروءة وإضافة الشاخصات الغير موجودة.
- حاجز الأمان الموجود يحتاج إلى صيانة وإزالة النباتات عنه و إزاحته في بعض المناطق وخاصة على المنعطفات لتأمين انسيابية أفضل للسائقين.
- إعادة التصميم الهندسي للتقاطعات الطرقية باستخدام الجزر لفصل وتوجيه حركات الانعطاف لتقليل عدد نقاط الاصطدام، والاهتمام بالمشاة من حيث معابر خاصة وجزر لجوء ومواقف للباصات.

التحليل الإحصائي:

ومن قوائم الفحص الخاصة بكل مقطع استنتجت النسب المئوية الإيجابية الخاصة بالمعايير التي تم الاستقصاء عنها:



الشكل (1) مخطط النسب المئوية الإيجابية للمعايير التي استقصيت عنها

تم اختيار عينة من الصور الملتقطة التي تعطي فكرة عن أهم العيوب الموجودة على الطريق:

الشكل (2) الحاجز مغطى بالنباتات ولا يحقق انسيابية في الانعطاف وليس على بعد كافي من طرف الطريق

الشكل (3) عدم التلاؤم بين العناصر الأفقية و الشاقولية للطريق(ظاهرة غطس مسار الطريق)

الشكل (4) منعطف أفقي بنصف قطر صغير مع منحني شاقولي مقعر لا تتحقق الرؤية والانسيابية

الشكل (5) طرق لوصول غير واضحة الرؤية بسبب العوائق على جوانب الطريق، سوء فهم وعدم انسيابية لمسار الطريق وتجهيزات طريق (أعمدة كهرباء) بمكان غير مناسب

الشكل (6) سيارات متوقفة و أرصفة مشغولة بالمحلات والسيارات مما يمنع إمكانية التجاوز ويسبب بطء في المرور

الشكل (7) تقاطع غير مصمم بشكل مناسب بدون إشارات أو توجيه للحركة بالإضافة إلى مسافات رؤية غير كافية

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- عرض الطريق كاف لاستيعاب الغزارة الموجودة عليه .

2- هناك بعض الأخطاء التصميمية حيث نلاحظ وجود استقامات طويلة بالمسار الأفقي تليها منعطفات أفقية بأنصاف أقطار صغيرة نسبيا مما يسبب عدم انسيابية في الحركة وكذلك عدم تلاؤم العناصر الأفقية مع العناصر الشاقولية حيث يوجد تراكم منعطف أفقي مع منعطف شاقولي.

3- الرؤية جيدة نسبياً على الطريق ولكن يلاحظ عند المنعطفات الأفقية مسافات رؤية غير كافية مما قد يسبب حوادث مرورية وعدم القدرة على فهم السائق لمسار الطريق وكذلك مسافة الرؤية للتوقف على المنعطفات الشاقولية غير كافية.

4- غياب العلامات الطرقية والدهان الطرقي عن الطريق كليا.

5- حالة الرصف جيدة الطريق خال من العيوب السطحية تقريبا.

6- الشاخصات المرورية أغلبها في وضع سيء فهي إما غير موجودة أو موجودة في مكان غير مناسب وغير واضحة الرؤية.

7- جوانب الطريق أغلبها غير خالية من عوائق الرؤية ومن الأعشاب والأتربة التي تؤثر على فهم مسار الطريق وتعيق المرور.

8- تكثر طرق الوصول إلى الملكيات والأراضي الزراعية وجميعها غير آمنة وغير واضحة.

9- التقاطعات الموجودة غير منظمة بإشارات أو بجزر ولم يتم توجيه حركات الانعطاف لتحقيق انعطاف آمن، بالإضافة إلى موقع التقاطع الغير ملائم والرؤية عليه غير كافية.

10- هناك مناطق يصعب التجاوز فيها مما يسبب بطء في المرور، إما بسبب المنعطفات أو بسبب غياب مسافة الرؤية.

11- يلاحظ توقف العربات على جوانب الطريق مما يسبب تضيق في عرض الطريق مما ينعكس على سرعة العربات وعلى إمكانية التجاوز.

12- حواجز الحماية في أغلبها غير موضوعة بمكان مناسب ومغطاة بالنباتات، وموقعها على المنعطفات لا يعطي انسيابية في الحركة.

13- وسائل التهدئة المرورية (المطبات) غير مصممة بشكل جيد، يلاحظ وجودها بكثرة مع عدم توضيحها حيث يفاجأ السائق بوجودها مما قد يسبب الحوادث.

14- تجهيزات الطريق (أعمدة الإنارة) ليست على بعد ثابت وبعضها يحجب الشاخصات المرورية و بعضها بموقع غير مناسب على المنعطفات.

15- المشاة وراكبي الدراجات لم يؤخذوا بعين الاعتبار من حيث معابر خاصة أو جزر لجوء للمشاة.

16- وسائل النقل العام ومستخدميها غير مأخوذة بعين الاعتبار من حيث مواقف خاصة.

التوصيات:

1- المراقبة المستمرة والصيانة الدورية للطريق من قطع النباتات والأشجار النامية لضمان توفر مسافات رؤية كافية وإزالة العوائق عن جوانب الطريق ومراقبة حالة الشاخصات المرورية وصيانتها وكذلك الدهان الطرقي.

2-الاهتمام بتوثيق الحوادث المرورية بشكل أفضل، اعتماد نموذج موحد يسهل عملية التوثيق والتقاط الصور للحادث والتحديد الدقيق للموقع.

3-اقتراح إلزامية الفحص على الطرق في سوريا وتشكيل فريق من المدققين وتدريبهم حتى الوصول لمستويات مناسبة للعمل في الفحص وتنظيمهم ضمن إدارة خاصة بهم.

4-وضع قوائم فحص checklist تتوافق مع الظروف والمتطلبات المحلية للطرق.

5-التوصل لمنهجية واضحة ومناسبة لفحص السلامة المرورية والتي تحقق أكبر قدر وأعلى نسبة في الحد من أخطار الحوادث المرورية على الطرق.

6-الاهتمام بإجراء بحوث في المستقبل تهتم بفحص السلامة المرورية على مختلف أنواع الطرق.

المراجع:

1- *17th Meeting of the EURO Working Group on Transportation,* EWGT2014, 2-4 July 2014,Sevilla, Spain, pp:737-738-739

2- *OPERATIVE PROCEDURES FOR ROAD SAFETY INSPECTIONS 2005,* pp:4-5-6-8-9

3- *Typical Deficiencies in Traffic Safety and Irregularities of Slovenian Roads Tomaz Tollazzia Marko Renceljb**2012, pp:658-659-660-661-662

4- *Road safety inspection in Portugal. EN 234, Mira (km 0.0)* – Cantanhede (km 14.937), 2007-05-09, pp:45-46-47-48

5- *"Road safety inspection in Norway. The municipality of Notodden,* Road Section Tuven – Viperudmoen, 2006-09-28", pp:36-39

6- *Road safety inspection: Safety effects and Best Practice Guidelines,* 12-2006, pp:16-17-20-21-22-23

7- *GAMBIT, International Road Safety Seminar. Under the honorary patronage of Jerzy Polaczak , Minister of Transport, the Chairman Of The National Road Safety Council,* 2006, 6th , pp: 116-117-118-121

8- *Road safety inspection Phil Allan, Australia, Road safety seminar Lome,* Togo October 2006, pp:24

9- *Road safety inspection guidelines and checklist, Tallian university of technology,* final version,31-3-2012, pp:11